Daftar isi

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8430:2017 dengan judul *Pentosan dalam kayu dan pulp* merupakan adopsi identik dari TAPPI T 223 cm-10, *Pentosan in wood and pulp*, dengan metode terjemahan dua bahasa (*bilingual*). Adopsi ini juga dimaksudkan untuk harmonisasi dengan standar internasional yang berlaku.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu TAPPI T 223 cm-10.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

a) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya, Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD).*
b) Peraturan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 4 Tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis, 85–01 Teknologi Kertas dan telah dikonsensuskan di Bogor pada tanggal 15 Juni 2017 sampai dengan 17 Juni 2017 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, pakar di bidang pulp dan kertas, dan institusi terkait lainnya.

SNI ini juga telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 26 Juli 2017 sampai dengan 24 Agustus 2017 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Pentosan dalam kayu dan pulp

PERINGATAN Metode uji ini mencakup peringatan keselamatan yang dipercaya telah sesuai pada saat publikasi metode ini. Tujuannya adalah untuk memperingatkan pengguna metode ini terhadap isu keselamatan yang terkait penggunaan metode ini. Pengguna bertanggung jawab untuk menentukan bahwa peringatan keselamatan telah lengkap dan sesuai untuk penggunaan metode ini, dan untuk memastikan kesesuaian terhadap praktek keselamatan tidak berubah sejak publikasi metode ini. Metode ini memerlukan penggunaan, pembuangan bahan-bahan kimia, atau keduanya, yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Prosedur untuk penanganan bahan-bahan tertentu diatur dalam Lembar Data Keselamatan Bahan yang harus disediakan oleh semua pembuat dan importir dari bahan kimia yang berpotensi berbahaya dan dikelola oleh semua distributor dari bahan kimia yang berpotensi berbahaya. Sebelum menggunakan metode ini, pengguna harus menentukan bahan kimia yang digunakan atau dibuang berpotensi berbahaya dan, jika demikian, prosedur yang ditetapkan oleh pembuat maupun otoritas daerah dan pusat harus diikuti secara ketat untuk keamanan penggunaan dan pembuangan bahan kimia tersebut.

1 Ruang lingkup

Metode penentuan kadar pentosan ini dapat digunakan untuk kayu, dan pulp belum putih atau pulp putih.

2 Ringkasan

Pentosan diubah menjadi furfural dalam asam klorida 3,85 *N* mendidih, yang ditampung dalam destilat dan ditentukan secara kolorimetri dengan menggunakan orsinol besi (III) klorida.

CATATAN 1 Hidroksimetil-furfural dari heksosa tidak mengganggu dalam uji ini.

3 Pengertian

3.1 Kayu mengandung sejumlah tertentu karbohidrat nonselulosa yang biasa disebut hemiselulosa. Hemiselulosa kayu daun jarum terdiri dari pentosan dan heksosan; hemiselulosa kayu daun lebar terutama terdiri dari pentosan. Kadar pentosan di dalam kayu daun jarum sekitar 7 % sampai 10 % dan pada kayu daun lebar sekitar 19 % sampai 25 %.

3.2 Kadar pentosan dalam pulp menunjukan retensi atau kehilangan hemiselulosa secara umum selama proses pemasakan dan pemutihan, dan karena hemiselulosa berkontribusi terhadap kekuatan pulp kertas, kandungan pentosan tinggi yang diinginkan. Pada pulp larut (*dissolving pulp*), terutama pulp asetat, kadar pentosan harus dijaga rendah.

4 Peralatan

4.1 Peralatan distilasi, seperti diilustrasikan pada Gambar 1, terdiri atas labu didih, corong pisah, kondensor tipe Graham, labu ukur (dengan tanda ditambahkan pada interval 25 ml), dan penghubung kaca leher dua dan tiga. Semua peralatan menggunakan penghubung kaca asah dengan ukuran 24/40.

4.2 Pemanas, elektrik, dengan pengatur suhu, untuk penggunaan dengan labu didih.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Pentosans in wood and pulp

CAUTION This Test Method may include safety precautions which are believed to be appropriate at the time of publication of the method. The intent of these is to alert the user of the method to safety issues related to such use. The user is responsible for determining that the safety precautions are complete and are appropriate to their use of the method, and for ensuring that suitable safety practices have not changed since publication of the method. This method may require the use, disposal, or both, of chemicals which may present serious health hazards to humans. Procedures for the handling of suchsubstances are set forth on Material Safety Data Sheets which must be developed by all manufacturers and importers of potentially hazardous chemicals and maintained by all distributors of potentially hazardous chemicals. Prior to the use of this method, the user must determine whether any of the chemicals to be used or disposed of are potentially hazardous and, if so, must follow strictly the procedures specified by both the manufacturer,as well as local, state, and federal authorities for safe use and disposal of these chemicals.

1 Scope

This method for determination of pentosan content can be applied to both wood and to unbleached or bleached pulps.

2 Summary

Pentosans are transformed in boiling 3,85 *N* hydrochloric acid to furfural, which is collected in the distillate and determined colorimetrically with orcinol-ferric chloride reagent.

NOTE 1 Hydroxymethyl-furfural formed from hexoses does not interfere in this determination (*1*).

3 Significance

3.1 Wood contains a certain amount of noncellulosic carbohydrate called hemicelluloses. Softwood hemicellulose consists of both pentosan and hexosans; hardwood hemicellulose consists mainly of pentosans. Pentosan content in softwoods is about 7 % to 10 %, and in hardwoods about 19 % to 25%.

3.2 Pentosan content in pulp indicates the retention or loss hemicellulose in general during pulping and bleaching processes, and since hemicellulose contributes to the strength of paper pulps, high pentosan content is desirable. In dissolving pulp, particularly acetate pulps, pentosan content should be kept low.

4 Apparatus

4.1 Distillation apparatus, as illustrated in Fig.1, consisting of a boiling flask, a graduated separatory funnel, Graham-type-condenser, a volumetric flask (with marks added at 25 ml intervals), and two- and three-way connecting tubes. All connections of the apparatus are 24/40 ground glass joints.

4.2 Heater, electric, with temperature control, for use with boiling flask.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

4.3 Bak es, gelas kimia atau pinggan dengan pecahan es sehingga labu ukur terendam.

4.4 Spektrofotometer atau *filter colorimeter*, untuk mengukur absorbansi cahaya pada 630 nm, dengan sel kaca yang cocok atau kuvet.

4.5 Bak perendam dengan suhu konstan, untuk mempertahankan suhu (25 ± 1) °C.

4.6 Pengatur waktu atau pencatat waktu.

4.7 Peralatan gelas lainnya, labu ukur, 50 ml; pipet, 5 ml dan 25 ml.

5 Pereaksi dan bahan

5.1 Asam klorida, (3,85 ± 0,05) *N* HCl (13,15 %). Encerkan 315 ml HCl pekat (bj 1,18 sampai 1,19) dengan air sampai 1.000 ml. Tentukan normalitas HCl dengan cara titrasi menggunakan 1,0 *N* larutan natrium hidroksida terstandardisasi dengan normalitas diketahui sampai dengan ± 0,01 *N*.

5.2 Pereaksi orsinol, larutkan 0,400 g orsinol, $CH_3C_6H_3(OH)_2$, dan 0,500 g besi (III) klorida, $FeCl_3•6H_2O$, dalam 1.000 ml asam klorida 11 N (disiapkan dengan melarutkan 915 ml HCl pekat sampai 1.000 ml). Simpan pereaksi dalam lemari es dan buang larutan jika sudah lebih dari dua minggu.

5.3 Natrium klorida, NaCl kristal.

5.4 Etanol, 95 %, C_2H_5OH, bebas aldehid. Etanol terdenaturasi dengan metanol (Formula 30) dapat digunakan.

5.5 Xilosa, $C_5H_{10}O_5$, pro analisis.

5.6 Pecahan es

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

4.3 Ice bath, a beaker or dish with crushed ice into which volumetric receiving flask is immersed.

4.4 Spectrophotometer or filter colorimeter, for measuring light absorbance at 630 nm, with matched glass cell or cuvettes.

4.5 Constant temperature bath, to maintain a temperature of (25 ± 1) °C.

4.6 Timer, or stopwatch.

4.7 Other glassware, volumetric flask, 50 ml; pippets, 5 ml and 25 ml.

5 Reagents and materials

5.1 Hydrochloric acid, (3,85 ± 0,05) *N* HCl (13,15 %). Dilute 315 ml of concentrated HCl (sp gr. 1,18 – 1,19) with water to 1.000 ml. Determine the normality of the HCl by titration with 1,0 *N* standardized sodium hydroxide solution whose normality is known to ± 0,01 *N*.

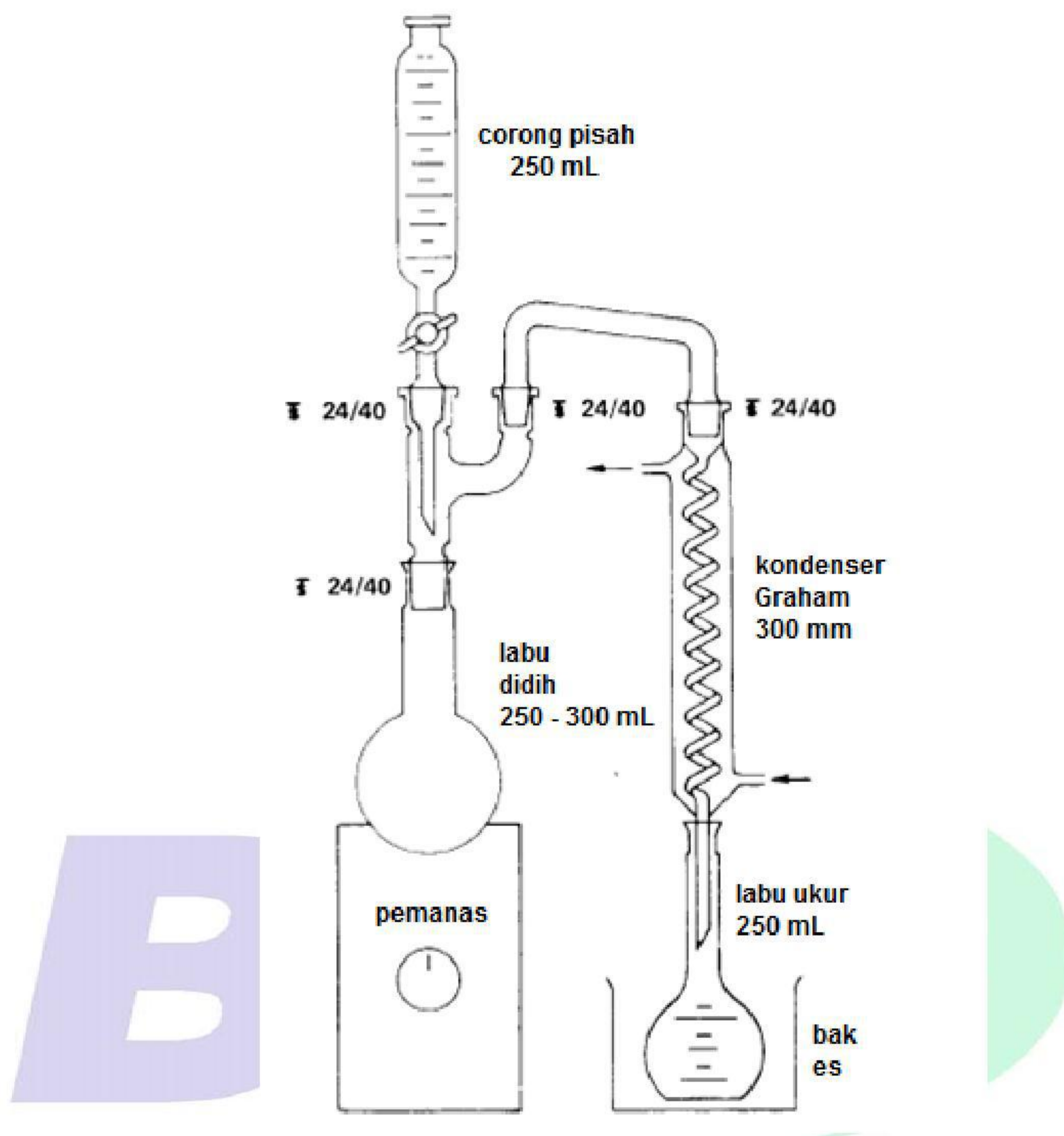
5.2 Orcinol reagent**,** Dissolve 0,400 g orcinol, $CH_3C_6H_3(OH)_2$, and 0,500 g ferric chloride, $FeCl_3•6H_2O$, in 1.000 ml of 11 *N* hydrochloric acid (prepared by diluting 915 ml of concentrated HCl to 1.000 ml). Store the reagent in a refrigerator and discard it if more than two weeks old.

5.3 Sodium chloride**,** NaCl crystal.

5.4 Ethanol**,** 95 %, C_2H_5OH, aldehyde free. Ethanol denatured with methanol (Formula 30) may be used.

5.5 Xylose, $C_5H_{10}O_5$, reagent grade.

5.6 Crushed ice

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 1 – Peralatan distilasi

6 Pengambilan contoh

6.1 Untuk kayu, siapkan contoh 3 g sampai 5 g kayu bebas ekstraktif sesuai dengan TAPPI T 257 "*Sampling and Preparing Wood for Analysis*" dan TAPPI T 263 "*Identification of Wood and Fibers from Conifers*"

6.2 Untuk pulp, siapkan contoh, setara dengan 5 g sampai 10 g kering-oven, sesuai dengan prosedur pengambilan contoh yang telah ditetapkan sebelumnya.

7 Contoh uji

7.1 Biarkan contoh hingga mencapai kesetimbangan kadar air dalam lingkungan dekat neraca.

7.2 Gunakan Tabel 1 sebagai panduan, timbang dua contoh uji dengan ketelitian 0,1 mg dan pada saat yang sama timbang contoh uji lain untuk penentuan kadar air.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

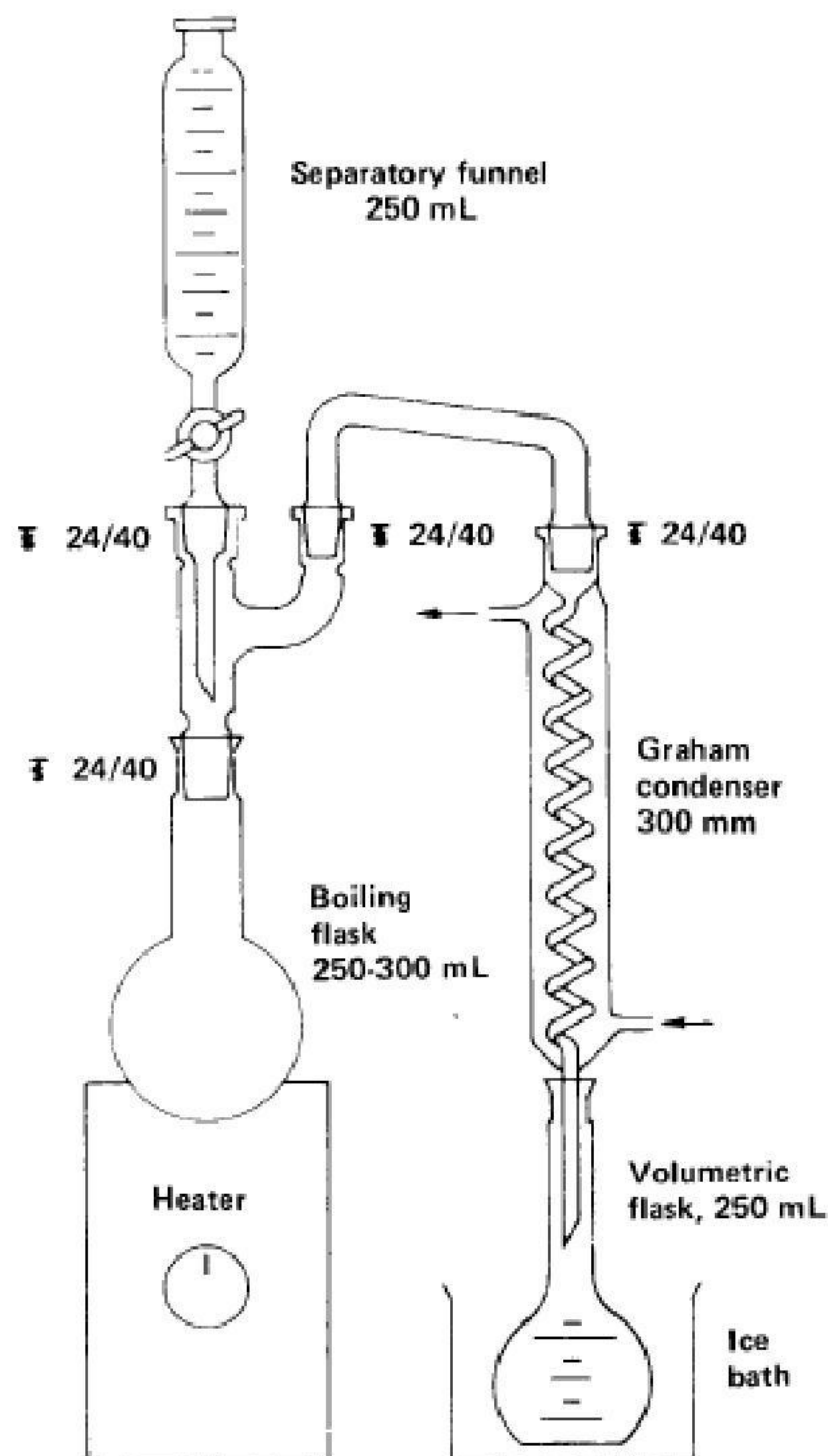



Figure 1 – Distillation apparatus

6 Sampling

6.1 For wood, obtain a sample and prepare 3 g to 5 g of extractive-free wood in accordance with TAPPI T 257 "Sampling and Preparing Wood for Analysis" and TAPPI T 263 "Identification of Wood and Fibers from Conifers."

6.2 For pulp, obtain a sample, equivalent to 5 g to 10 g oven-dry, in accordance with a predetermined sampling procedure. .

7 Test Speciment

7.1 Allow the sample to come to moisture equilibrium in the atmosphere near the balance.

7.2 Using Table 1 as a guide, weigh out two test specimens to the nearest 0,1 mg and at the same time weigh another specimen for moisture determination.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7.3 Tabel 1 menunjukkan perkiraan ukuran contoh uji untuk menyediakan konsentrasi furfural pada rentang yang tepat (lihat Catatan 2).

CATATAN 2 Untuk pengukuran akurat, absorbansi larutan harus di antara 0,1 dan 0,8. Jika pembacaan di luar rentang tersebut, ulangi seluruh pengujian dengan contoh uji yang lebih kecil atau lebih besar, atau ambil kurang atau lebih (dari 2 ml sampai 10 ml, selain 5 ml) distilat untuk pengembangan warna, atau gunakan kuvet dengan jalur cahaya lebih pendek atau lebih panjang, volume distilat yang sama dan tipe kuvet yang sama, keduanya harus digunakan untuk persiapan kurva kalibrasi dan contoh uji.

Tabel 1 – Ukuran contoh uji (perkiraan)

	Kayu daun lebar	Kayu daun jarum
Kayu	0,2 g sampai 0,3 g	0,5 g sampai 0,7 g
Pulp belum putih	0,5 g sampai 1 g	1 g sampai 2 g
Pulp putih	2 g sampai 3 g	3 g sampai 5 g

8 Prosedur

8.1 Tempatkan contoh uji dalam labu didih dan tambahkan 20 g NaCl, 100 ml HCl 3,85 *N* serta sedikit batu didih. Hubungkan labu dengan peralatan distilasi dan tandai ketinggian asam dalam labu. Tambahkan 250 ml HCl 3,85 *N* pada corong pisah.

8.2 Panaskan dan distilasi asam pada kecepatan yang konstan sekitar 2,5 ml per menit. Tampung distilat dalam labu ukur 250 ml yang terendam dalam bak es.

8.3 Selama distilasi, jaga volume tetap 100 ml dalam labu didih dengan penambahan tetesan HCl dari corong pisah, atau dengan kenaikan 25 ml setiap 10 menit. Lanjutkan distilasi selama (90 ± 5) menit, dalam waktu tersebut distilat harus tertampung sebanyak (225 ± 10) ml.

8.4 Atur suhu distilat sekitar 20 °C, tambahkan HCl 3,85 N sampai tanda batas 250 ml dan aduk merata. Pipet 5 ml distilat ke dalam labu ukur 50 ml. Tambahkan 25,0 ml pereaksi orsinol, aduk dan tempatkan labu dalam bak air pada suhu (25 ± 1) °C.

8.5 Setelah (60 ± 5) menit, tambahkan etanol sampai tanda batas 50 ml, aduk, dan kembalikan ke bak air; kemudian setelah (60 ± 5) menit lainnya, ukur absorbansi larutan dengan spektrofotometer pada 630 nm. Untuk menghindari korosi instrumen oleh uap HCl, sel atau kuvet harus ditutup.

8.6 Baca jumlah miligram *xylan* dalam contoh uji dari kurva kalibrasi yang telah disiapkan sebelumnya (lihat Bagian 12).

9 Perhitungan

Hitung kadar pentosan dalam contoh uji

$$\text{Pentosan, \%} = A / 10W$$

keterangan

A = *xylan* dalam contoh uji, mg.
W = berat kering-oven contoh uji, g.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

7.3 Table 1 indicate the approximate size of a test specimen to provide furfural concentration in a suitable range (see Note 2).

NOTE 2 For an accurate measurement, the absorbance of the solution should be between about 0,1 and 0,8. If the reading is out of this range, either repeat the entire determination with a smaller or larger test specimen, or take less or more (from 2 ml to 10 ml, instead of 5 ml) of the distillate for development of color, or use cuvettes with a shorter or larger light-path, the same volume of distillate and the same type of cuvettes must be used both for preparation of the calibration graph and for the test specimens.

Table 1 – Test specimen sizes (approximate)

	Hardwood	Softwood
Wood	0,2 g – 0,3 g	0,5 g – 0,7 g
Unbleached pulp	0,5 g – 1 g	1 g – 2 g
Bleached pulp	2 g – 3 g	3 g – 5 g

8 Procedure

8.1 Place the test specimen in a boiling flask and add 20 g NaCl, 100 ml of 3,85 *N* HCl and a few boiling stones. Connect to the distillation apparatus and mark the acid level in the flask. Add 250 ml of 3,85 *N* HCl to the separatory funnel.

8.2 Apply heat and distill the acid at a uniform rate of about 2,5 ml per min. Collect the distillate in a 250 ml volumetric flask immersed in an ice bath.

8.3 During distillation, maintain a constant volume of 100 ml in the boiling flask by adding HCl dropwise from the separatory funnel, or in 25 ml increments every 10 min. Continue the distillation for (90 ± 5) min, in which time (225 ± 10) ml of distillate should be collected.

8.4 Bring the temperature of the distillate to about 20 °C, add 3,85 *N* HCl to the 250 ml mark and mix thoroughly. Pipet 5,0 ml of the distillate into a 50 ml volumetric flask. Add 25,0 ml of orcinol reagent, mix, and place the flask in a water bath at (25 ± 1) °C.

8.5 After (60 ± 5) min, add ethanol up to the 50 ml mark, mix, and return to the waterbath; then after another (60 ± 5) min, measure the absorbence of the solution with a spectrophotometer at 630 nm. To avoid corrosion of the instrument by HCl fumes, the cells or cuvettes should be covered.

8.6 Read the number of milligrams of xylan in the test specimen from a previously prepared calibration graph (see Section 12).

9 Calculation

Calculate the pentosan content in the test specimen:

$$\text{Pentosans, \%} = A / 10W$$

where

A = xylan in test specimen, mg
W = oven-dry weight of test specimen, g

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

10 Laporan

Laporkan persentase kadar pentosan sebagai rata-rata dari dua kali pengujian, sampai satu desimal jika di atas 1 %, atau 2 desimal jika di bawah 1 %.

11 Presisi

11.1 *Repeatability* (dalam laboratorium) = 6,6 %, *comparability* (antar bahan) = tidak diketahui; *reproducibility* (antar laboratorium) = 16,9 %, sesuai dengan definisi dari istilah tersebut dalam TAPPI T 1200 "*Interlaboratory Evaluation of Test Methods to Determine TAPPI Repeatability and Reproducibility*"

11.2 Nilai-nilai tersebut berdasarkan studi interlaboratorium (2) dilakukan oleh 7 laboratorium untuk 10 pulp dengan kadar pentosan berkisar antara 0,4 % sampai 16 % menggunakan metode kolorimetri yang pada dasarnya sama dengan metode ini.

12 Persiapan kurva kalibrasi

12.1 Keringkan xilosa murni dalam oven vakum sekitar 60 °C selama 2 jam sampai 4 jam dan timbang, dengan ketelitian 0,1 mg, beberapa bagian dalam rentang 10 mg sampai 100 mg (sebagai contoh 10 mg, 20 mg, 40 mg, 60 mg, 80 mg, 100 mg) dan tempatkan pada labu didih; kemudian lakukan distilasi dan pengembangan warna secara tepat seperti dijelaskan sebelumnya pada Bagian 8.

12.2 Ukur absorbansi distilat pada 630 nm, menggunakan blanko yang mengandung 5 ml HCl 3,85 *N* tanpa distilat sebagai larutan acuan.

12.3 Hitung milligram *xylan* (anhidroxilosa) dalam bahan uji:

$$Xylan\text{, mg} = \text{xilosa, mg} \times 0{,}88$$

12.4 Plot pada kertas grafik, absorban terhadap milligram *xylan*.

12.5 Periksa beberapa titik pada kurva kalibrasi dengan xilosa ketika menggunakan pereaksi baru. Buat kurva kalibrasi baru jika titik periksa berbeda dari kurva sebelumnya.

13 Informasi tambahan

13.1 Tanggal efektif dikeluarkan: 6 Oktober 2010

13.2 Metode ini sebelumnya T 223 os-78 diklasifikasikan sebagai *Classical Method* pada 1984. Prosedur tersebut tidak digunakan lagi secara umum atau telah digantikan oleh teknologi lebih maju; secara teknik lebih unggul, memiliki histori penggunaan, dan mengandung acuan pustaka yang menyebabkan lebih bernilai. Pada 2010, acuan yang berhubungan dengan metode ASTM telah dihapus karena telah ditarik dari ASTM. Pendekatan yang disarankan untuk standardisasi HCl 3,85 *N* telah ditambahkan.

13.3 Penentuan furfural dengan brominasi (sebelumnya merupakan bagian metode ini) tersedia sebagai *Useful Method 236*.

13.4 Metode terkait: Canadian PAPTAC G.12, Scandinavian SCAN-C4

10 Report

Report the percentage pentosan content as an average of two determinations, to one decimal if above 1 %, or to 2 decimals if below 1 %.

11 Precision

11.1 Repeatability (within a laboratory) = 6,6 %; comparability (between materials) = not known; reproducibility (between laboratories) = 16,9 %; in accordance with the definition of these terms in TAPPI T 1200 "Interlaboratory Evaluation of Test Methods to Determine TAPPI Repeatability and Reproducibilitiy."

11.2 These values are based on an earlier interlaboratory study (2) conducted by 7 laboratories on 10 pulps with pentosan content from about 0,4 % to 16 % using a colorimetric method essentially the same as this method.

12 Preparation of calibration graph

12.1 Dry pure xylose in a vacuum oven at about 60 °C for 2 h - 4 h and weigh, to the nearest 0,1 mg, several portions in a range from 10 mg to 100 mg (for example: 10 mg, 20 mg, 40 mg, 60 mg, 80 mg, 100 mg) and place in boiling flasks; then proceed with distillation and development of the color exactly as previously outlined in Section 8.

12.2 Measure the absorbance of the distillates at 630 nm, using a blank containing 5 ml of 3,85 *N* HCl instead of distillate as the reference solution.

12.3 Calculate milligrams of xylan (anhydroxylose) in the specimen:

$$\text{Xylan, mg} = \text{xylose, mg} \times 0{,}88$$

12.4 Plot on graph paper absorbence against milligrams of xylan.

12.5 Check a few points on the calibration graph with xylose when new reagents are prepared. Make a new calibration graph if the checkpoints differ from the previous graph.

13 Additional information

13.1 Effective date of issue: October 6, 2010

13.2 This method, formerly T 223 os-78, has been reclassified as a Classical Method in 1984. Such procedures are no longer in common use or have been superceded by advanced technology; they are technically sound, have a history of use, and contain a body of literature references that make their preservation valuable. In 2010, reference to the related ASTM method was deleted, as the method has been withdrawn from ASTM. A suggested approach to standardization of the 3,85 *N* HCl was added.

13.3 The determination of furfural by bromination (formerly a part of this method) is available as Useful Method 236

13.4 Related methods: Canadian PAPTAC G.12, Scandinavian SCAN-C4.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2017

Kata kunci

Kayu, Pulp, Pentosan, Hemiselulosa

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Keywords

Wood, Pulp, Pentosans, Hemicellulose

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

[1] Johansson, A., “The Determination of Pentosan” *Svensk Papperstid.* 55 (21): 820 (1952)

[2] Wilson, W.K., dan Mandel, J., “Determination of Pentosans,” *Tappi* 43(12):998(1960)

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan”

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek/Sub Komtek perumus SNI
Komite Teknis 85-01, Teknologi Kertas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua	: Ir. Edy Sutopo, M.Si.
Sekretaris	: Miranti Rahayu, S.T.P
Anggota	: Ir. Emil Satria, M.Si.
	Arif Usman, S.TP, MT
	Dr. Gatot Ibnusantosa
	Nina Elyani
	Ir. Heronimus Judi Tjahjono, MT
	Dharmawan
	Dra. Susi Sugesty
	Uu Wahyudin
	Ir. Lily Sutjiati Tunggal
	Dian SR Kusumastuti, S.Hut, M.Si.
	Dra. Liana Bratasida, M.Si.

[3] Konseptor rancangan SNI
Balai Besar Pulp dan Kertas

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI
Pusat Standardisasi Industri - Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"